

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平6-504170

第7部門第3区分

(43) 公表日 平成6年(1994)5月12日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I
H 0 4 B 7/26	1 0 5 A	7304-5K	
	D	7304-5K	
H 0 4 Q 7/04	A	7304-5K	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 9 頁)

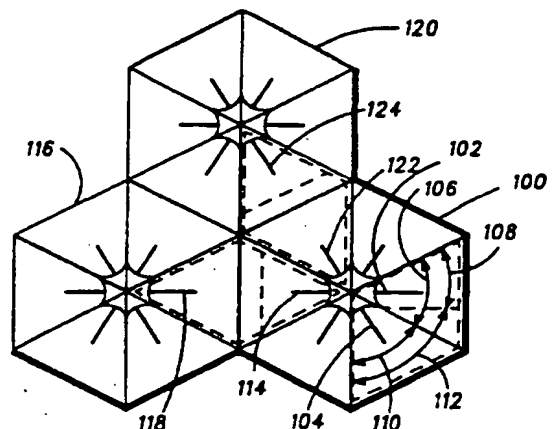
(21) 出願番号 特願平4-504384
 (86) (22) 出願日 平成3年(1991)12月26日
 (85) 翻訳文提出日 平成5年(1993)7月6日
 (86) 国際出願番号 PCT/US91/09673
 (87) 国際公開番号 WO92/12601
 (87) 国際公開日 平成4年(1992)7月23日
 (31) 優先権主張番号 637, 858
 (32) 優先日 1991年1月7日
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IT, LU, MC, NL, SE), BR, CA, JP, KR

(71) 出願人 モトローラ・インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国イリノイ州 60196、シャ
 ンバーグ、イースト・アルゴンクイン・ロ
 ード 1303
 (72) 発明者 メイダン・ルーバン
 イスラエル国、ラマ・ハシャロン、ザルマ
 ン・シュネイア 30
 (74) 代理人 弁理士 池内 義明

(54) 【発明の名称】 セルラ無線通信システムにおける通信チャネル負荷の動的分散方法および装置

(57) 【要約】

セルラ無線通信システムにおけるセルサイトのセクタ化されたアンテナまたは全方向性アンテナの通信チャネル負荷の動的分散のための方法および装置が提供される。前記チャネル負荷はセルサイト(100)のオーバーロードしたセクタのアンテナ(102)のビーム幅を縮小しかつ前記セルサイト(100)の隣接セクタのアンテナ(104)のビーム幅を拡大することにより分散される。別の実施例では、前記チャネル負荷はオーバーロードしたセルサイト(100)に隣接するセルサイト(120)のアンテナ(124)の電力を低減することにより分散される。あるいは、前記チャネル負荷はオーバーロードしたセルサイト(100)に隣接するセルサイト(116)のアンテナ(118)の電力を増大することにより分散される。チャネル負荷の分散に続き、オーバーロードした(100)および隣接のセルサイト(116, 120)における各々の加入者ユニットは該加入者ユニットに最もよくサービスできる特定のセルサイトにハンドオフされる。



請求の範囲

1. セクタ化されたセルラ無線通信システムにおける通信チャネル負荷の動的分散方法であって、

(a) 前記無線通信システムのセルのオーバーロードしたセクタのアンテナのビーム幅を縮小する段階、

(b) 前記無線通信システムの前記セルの隣接セクタのアンテナビーム幅を拡大する段階、そして

(c) 前に前記オーバーロードしたセクタのセルの前記アンテナビーム幅内にあった加入者ユニットを自動的に隣接セクタのセルにハンドオフする段階、

を具備するセクタ化セルラ無線通信システムにおける通信チャネル負荷の動的分散方法。

2. 無線通信システムにおける通信チャネル負荷の動的分散方法であって、

(a) オーバロードしたセルサイトが前記オーバーロードしたセルサイトのアンテナから加入者ユニットのアンテナへの無線通信システムの通信チャネルにおける妨害によりオーバーロードになっているならば、前記無線通信システムのオーバーロードになっているセルサイトに隣接する前記無線通信システムのセルサイトのアンテナの電力を低減する段階、そして

(b) 前記オーバーロードしているおよび隣接のセルサイトにおいて加入者ユニットを自動的にハンドオフする

段階、

を具備する無線通信システムにおける通信チャネル負荷の動的分散方法。

5. 前記隣接セルサイトのアンテナ電力を増大する段階は、

(a) 前記オーバーロードしているセルサイトのオーバーロードしたセクタに隣接するオーバーロードしたセルサイトのセクタのアンテナ電力を増大する段階、

(b) 前記オーバーロードしたセルサイトに隣接する隣接セルサイトのセクタのアンテナ電力を増大する段階、

を含むグループから選択された技術によって行われる請求の範囲第4項に記載の方法。

6. 通信チャネル負荷の動的分散を有するセクタ化セルラ無線通信システムであって、

(a) ビーム幅制御手段であって、

(i) 前記無線通信システムのセルのオーバーロードしたセクタのアンテナビーム幅を縮小し、かつ

(ii) 前記無線通信システムのセルの隣接セクタのアンテナビーム幅を拡大する、

前記ビーム幅制御手段、そして

(b) 前に前記オーバーロードしたセクタのセルのアンテナビーム幅内にあった加入者ユニットを隣接セクタのセルに自動的にハンドオフするためのハンドオフ手段、

を具備する通信チャネル負荷の動的分散を有するセクタ

化セルラ無線通信システム。

を具備する無線通信システムにおける無線通信チャネル負荷の動的分散方法。

3. 前記隣接セルサイトのアンテナ電力を低減する段階は、

(a) 前記オーバーロードしたセルサイトのオーバーロードしたセクタに隣接する前記オーバーロードしたセルサイトのセクタのアンテナ電力を低減する段階、

(b) 前記オーバーロードとなっているセルサイトに隣接する隣接セルサイトのセクタのアンテナ電力を低減する段階、

を含むグループから選択された技術によって行われる請求の範囲第2項に記載の方法。

4. 無線通信システムにおける通信チャネル負荷の動的分散方法であって、

(a) オーバロードしているセルサイトが加入者ユニットのアンテナから前記オーバーロードしているセルサイトのアンテナへの前記無線通信システムの通信チャネルにおける妨害によりオーバーロードしているならば、前記無線通信システムのオーバーロードしているセルサイトに隣接する前記無線通信システムのセルサイトのアンテナの電力を増大する段階、そして

(b) 前記オーバーロードしているかつ隣接のセルサイトにおいて加入者ユニットを自動的にハンドオフする段

階、

を具備する無線通信システムにおける通信チャネル負荷の動的分散方法。

7. 通信チャネル負荷の動的分散を有する無線通信システムであって、

(a) 前記オーバーロードしたセルサイトが前記オーバーロードしたセルサイトのアンテナから加入者ユニットのアンテナへの前記無線通信システムの通信チャネルにおける妨害によってオーバーロードしている場合は、前記無線通信システムのオーバーロードしたセルサイトに隣接する前記無線通信システムのセルサイトのアンテナの電力を低減するための電力制御手段、そして

(b) 前記オーバーロードしたかつ隣接のセルサイトにおいて加入者ユニットを自動的にハンドオフするためのハンドオフ手段、

を具備する通信チャネル負荷の動的分散を有する無線通信システム。

8. 前記電力制御手段は、

(a) 前記オーバーロードしたセルサイトのオーバーロードしたセクタに隣接する前記オーバーロードしたセルサイトのセクタのアンテナ電力を低減するための手段、

(b) 前記オーバーロードしたセルサイトに隣接する隣接セルサイトのセクタのアンテナ電力を低減するための手段、

を含むグループから選択された手段を具備する請求の範囲第7項に記載の無線通信システム。

9. 通信チャネル負荷の動的分散を有する無線通信システムであって、

(a) オーバロードしたセルサイトが加入者ユニットのアンテナから前記オーバロードしたセルサイトのアンテナへの前記無線通信システムの通信チャネルにおける妨害によってオーバロードになっている場合は、前記無線通信システムのオーバロードになっているセルサイトに隣接する前記無線通信システムのセルサイトのアンテナの電力を増大するための電力制御手段、そして

(b) 前記オーバロードしたかつ隣接のセルサイトにおいて加入者ユニットを自動的にハンドオフするためのハンドオフ手段、

を具備する通信チャネル負荷の動的分散を有する無線通信システム。

10. 前記電力制御手段は、

(a) 前記オーバロードしたセルサイトのオーバロードしたセクタに隣接する前記オーバロードしたセルサイトのセクタのアンテナ電力を増大するための手段、

(b) 前記オーバロードしたセルサイトに隣接する隣接セルサイトのセクタのアンテナ電力を増大するための手段、

を含むグループから選択された手段を具備する請求の範囲第9項に記載の無線通信システム。

2つの形式の2方向通信チャネルが存在し、すなわち、ポイント-ポイントチャネルおよびポイント-マルチポイントチャネルである。ポイント-ポイントチャネルの例は有線(例えば、ローカル電話送信)、マイクロリンク、および光ファイバを含む。これに対し、ポイント-マルチポイントチャネルは単一の送信機から数多くの受信ステーションに同時に到達できる能力を提供する(例えば、セルラ無線電話通信システム)。これらのポイント-マルチポイントシステムはまたマルチアドレスシステム(Multiple Address Systems: MAS)と称される。

任意の通信システムにおいて、使用されるべき2つの主な通信資源、すなわち、平均送信電力およびチャネル帯域幅がある。前記平均送信電力は送信信号の平均電力である。前記チャネル帯域幅はチャネルが信号の送信を満足すべき忠実度を持って取扱うことができる周波数の範囲を規定する。一般的なシステム設計の目的はこれら2つの資源をできるだけ効率的に使用することである。大部分のチャネルにおいて、一方の資源が他方のものより重要であると考えられる。従って、我々はまた通信チャネルを電力が制限されたあるいは帯域が制限されたものと分類することができる。例えば、電話回線は典型的な帯域制限されたチャネルであり、一方宇宙空間通信リンクまたは衛星チャネルは典型的には電力制限されたものである。

セルラ無線通信システムにおける通信チャネル負荷の動的分散方法および装置

発明の分野

本発明はスペクトル拡散信号を使用した通信システムに関し、かつ、より特定のには、セルラ無線通信システムにおいて通信チャネルを動的に分散または分配するための方法および装置に関する。

発明の背景

一般に、通信システムの目的は、情報を保持する信号を、ある点に位置する、発信源(source)からいくらかの距離だけ離れた他の点に位置する、ユーザの宛先に送信することである。通信システムは一般に3つの基本的な構成要素からなり、送信機、チャネル、および受信機である。送信機はメッセージ信号を前記チャネルによって送信するのに適した形式に処理する機能を有する。メッセージ信号のこの処理は変調と称される。前記チャネルの機能は送信機出力と受信機入力との間の物理的接続を提供することである。受信機の機能は受信信号を元のメッセージ信号の見積り(estimate)を生成するように受信信号を処理することである。受信信号のこの処理は復調と称される。

送信電力は重要であるが、その理由は、予め規定された雑音指数の受信機にとって、それは送信機および受信機の間の可能な分離を決定するからである。言い換えれば、予め規定された雑音指数および受信機と送信機との間の予め規定された距離に対し、利用可能な送信電力は受信機入力における信号対雑音比を決定する。これは、従って、受信機のノイズ性能を決定する。性能がある設計レベルを超えなければ、チャネルによるメッセージ信号の送信は満足すべきものと考えられない。

さらに、チャネルの帯域幅は重要であるが、それは、メッセージ信号を特徴付ける周波数の予め規定された帯域に対し、チャネルの帯域幅は該チャネルによって多重化できるそのようなメッセージ信号の数を決定するからである。言い換えれば、共通のチャネルを共有しなければならない予め規定された数の独立のメッセージ信号に対し、前記チャネルの帯域幅は認識できる範囲なしに各メッセージ信号の送信に対し割当てできる周波数の帯域を決定する。

通信チャネルによってメッセージ信号を送信するためにアナログおよびデジタル送信方法が使用される。デジタル方法の使用はアナログ方法に対していくつかの動作上の有利性を提供し、その有利性は、これらに限定されるものではないが、チャネルノイズおよび妨害に対する大きな免疫性、システムの柔軟な動作、異なる種類のメッセージ信号の送信に対する共通のフォーマット、暗号化の使用による

通信の保安性の改善、および大きな容量を含む。

これらの有利性はシステムの複雑さの増大を犠牲にして達成される。しかしながら、超大规模集積 (VLSI) 技術の使用により、ハードウェアを構築するコスト効率のよい方法が開発されている。

通信チャネルによるメッセージ信号の送信のために使用できる1つのデジタル送信方法はパルス符号変調 (PCM) である。PCMにおいては、メッセージ信号はサンプルされ、量子化され、かつ次に符号化される。前記サンプリング動作はメッセージ信号を一定の間隔の時間でとった一連のサンプルによって表すことができるようにする。量子化は各サンプルの振幅を有限の離散表現レベルから選択された最も近い値にトリミングする。サンプリングおよび量子化の組合わせはメッセージ信号の送信のためにコード (例えば、2進コード) の使用を可能にする。デジタル送信の他の形式も通信チャネルによってメッセージ信号を送信するために同様の方法を使用する。

メッセージ信号が帯域制限されたチャネルによってデジタル的に送信される場合、符号間干渉として知られる1つの形式の妨害または干渉が生じ得る。符号間干渉の影響は、もし制御されない状態にしておくと、前記チャネルによってエラーなしにデジタルデータが送信できる速度 (rate) を大幅に制限することになる。符号間干渉の影響を抑制するための救済法は2進記号1または0を表す送信パル

スを注意深く整形することによって制御できる。

さらに、バンドパス通信チャネルによってメッセージ信号 (アナログまたはデジタル) を送信するために、該メッセージ信号は該チャネルによる効率的な送信のために適した形式に操作されなければならない。メッセージ信号の修正変調と称されるプロセスによって達成される。このプロセスは変調された波形のスペクトルが割当てられたチャネルの帯域幅に整合するような方法で前記メッセージ信号に従ってキャリア波の何らかのパラメータを変えることを含む。これに対応して、受信機はチャネルを通して伝搬した後前記送信された信号の劣化したものから元のメッセージ信号を再生することが要求される。この再生は復調として知られたプロセスを用いることにより達成され、該復調は送信機において使用された変調プロセスの逆である。

効率的な送信を可能にすることに加えて、変調を行う他の理由がある。特に、変調の使用は多量化を可能にし、すなわち、1つの通信チャネルによっていくつかのメッセージ発生源からの信号を同時送信できるようにする。また、変調は前記メッセージ信号をノイズおよび妨害を受けにくい形に変換するために使用できる。

多量化された通信システムについては、システムは典型的には数多くの通話ユニット (すなわち、加入者ユニット) からなり、該通話ユニットは通信チャネルによる常時の連続的なサービスよりはむしろ短いまたは離散的な時間イン

ターバルの間に通信チャネルによるアクティブなサービスを要求する。したがって、通信システムは同じ通信チャネルによって短い時間インターバルの間に数多くの通話ユニットと通信すると言う特性を導入するよう設計されてきた。これらのシステムはマルチアクセス通信システムと称される。

1つの形式のマルチアクセス通信システムは周波数分割マルチアクセス (FDMA) システムである。FDMAシステムにおいては、通信チャネルはいくつかの狭い周波数帯域に分割されている。個々の通信チャネルリンクはこれらの狭い周波数帯域の1つの中で2つの通信ユニットの間で確立される。これらの通信リンクは2つの通信ユニットが信号を送信しかつ受信する間に離散的な量の時間の間につき維持される。2つの通信ユニットの間の特定の通信リンクの間に、通信システムは他の通信ユニットが前記特定の通信リンクにおいて前記通信ユニットによって使用されている通信チャネル内の狭い周波数帯域にアクセスすることを許容しない。

他の形式のマルチアクセス通信システムは時分割マルチアクセス (TDMA) システムである。TDMAシステムにおいては、通信チャネルは時間フレームの時間スライスに分割され2つの通信ユニットの間の通信リンクが同じ通信チャネルに同時ではあるが、異なる時間スライスに、存在できるようにする。これはある時間フレームの特定の時

間スライスをある特定の通信リンクに割当てかつ他の時間スライスを他の通信リンクに割当てることによって達成される。2つの通信ユニットの間のこれらの特定の通信リンクの間に、前記通信システムは他の通信ユニットが前記特定の通信リンクにおいて前記通信ユニットによって使用されている通信チャネル内の時間フレームの時間スライスにアクセスすることを許容しない。

さらに、他の形式のマルチアクセス通信システムはスペクトル拡散システムである。スペクトル拡散システムにおいては、送信信号が通信チャネル内の広い周波数帯域にわたり拡散される変調技術が利用される。前記周波数帯域は送信される情報を送信するのに必要な最小の帯域幅よりずっと広い。音声信号は、例えば、その情報それ自体のたった2倍の帯域幅で低周波変調 (AM) によって送ることができる。低周波周波数変調 (low deviation frequency modulation: FM) または単側波帯 (single sideband) AMのような、他の形式の変調もまた情報が該情報それ自体の帯域幅と比較し得る帯域幅で送信できるようにする。しかしながら、スペクトル拡散システムにおいては、送信されるべき信号の変調はしばしばたった数千ヘルツの帯域幅を有するベースバンド信号 (例えば、音声チャネル) を受入れ、かつ送信されるべき該信号を数メガヘルツの幅にも成り得る周波数帯域に分散する。これは送信されるべき信号を送

られるべき情報および広帯域のエンコード用信号で変調することによって達成される。

FDMAおよびTDMAシステムとは異なり、スペクトル拡散システムにおいては、信号はノイズ電力が信号電力より大きなチャネルで送信できる。スペクトル拡散技術を使用するメッセージ信号の変調および復調はノイズの多い通信チャネルからメッセージ信号の復元を可能にする信号対雑音ゲインを提供する。与えられたシステムに対する信号対雑音比が大きくなればなるほど、(1)低いレートのエラーでメッセージを送信するのに必要な帯域幅が小さくなるか、あるいは(2)与えられた帯域幅によって低いレートのエラーでメッセージ信号を送信するのに必要な平均送信電力がより低くなる。

3つの一般的なスペクトル拡散通信技術が存在し、それらは次のものを含む。

ビットレートが情報信号の帯域幅よりずっと高いデジタル符号シーケンスによるキャリアの変調。そのようなシステムは「ダイレクトシーケンス」変調システムと称される。

符号シーケンスにより指定されるパターンにおける離散的な増分でのキャリア周波数のシフト。これらのシステムは「周波数ホッピング」と称される。送信機は周波数から周波数へといくつかの所定の組内でジャンプし、周波数の使用の順序は符号シーケンスによって決定される。同様に「時間ホッピング」および「時間-周波数ホッピング」は符号

シーケンスによって模倣される送信時間を有する。

与えられたパルスインターバルの間に広い帯域にわたりキャリアがスイープされるパルス-FMまたは「チャープ(chirp)」変調。

情報(すなわち、メッセージ信号)はいくつかの方法でスペクトル信号に埋込むことができる。1つの方法は副記情報をそれが拡散変調のために使用される前に拡散コード(spreading code)に加えることである。この技術はダイレクトシーケンスおよび周波数ホッピングシステムに使用できる。送信される情報はそれを拡散コードに加える前にデジタル形式になっていなければならないことに注目すべきであり、その理由は典型的には2進コードである拡散コードの組合わせはモジュロ2(modulo 2)の加算を含むからである。あるいは、情報またはメッセージ信号はそれを拡散する前にキャリアを変調するために使用できる。

従って、スペクトル拡散システムは2つの特性を持たなければならない。すなわち、(1)送信帯域幅は送信される情報の帯域幅またはレートより十分大きくすべきであり、かつ(2)送信される情報以外の何らかの関数を使用して得られる変調チャネル帯域幅を決定する。

スペクトル拡散通信の本質は信号の帯域幅を拡張し、該拡張された信号を送信しかつ受信された拡散スペクトルを元の情報の帯域幅に再マッピングすることにより所望の信

号を復元する技術を含む。さらに、この一連の帯域幅の交換(trades)を行うプロセスにおいて、スペクトル拡散技術の目的はシステムがノイズの多い信号環境でエラーのない情報の伝達ができるようにすることにある。

スペクトル拡散通信システムはFDMAおよびTDMA通信システムのようなマルチアクセスシステムとすることができる。1つの形式のマルチアクセススペクトル拡散システムはコード分割マルチアクセス(CDMA)システムである。CDMAシステムにおいては、2つの通信ユニットの間の通信は前記通信チャネルの周波数帯域により各々送信される信号を独自のユーザ拡散コードによって拡散することにより達成される。その結果、送信信号は前記通信チャネルの同じ周波数帯域にありかつ独自のユーザ拡散コードによってのみ分離される。特定の送信信号は前記通信チャネルにおける信号の和を表す信号を前記通信チャネルから取出されるべき特定の送信信号に関連するユーザ拡散コードによって逆拡散(despreading)することにより通信チャネルから取出される。CDMAシステムはダイレクトシーケンスまたは周波数ホッピング拡散技術を使用することができる。

これらのマルチアクセスシステム(すなわち、FDMA、TDMAおよびCDMA)の各々はセルラ無線通信システムにおいて利用できる。セルラ無線通信システムにおいては、システムの性能を制限する要因は歪みおよびノイズで

ある。典型的には、通信チャネルを介して伝搬する上で、送信信号は該通信チャネルの周波数応答における非線形性および不完全性のため歪みを受ける。他の劣化の発生源は通信チャネルを介して送信する間における信号によって拾われるノイズおよび妨害である。

CDMAスペクトル拡散通信システムにおいては種々のノイズの発生源がある。ノイズの発生源は通信システムの外部的なもののみならず内部的なものもある。CDMAにおいては、通信チャネルのノイズの大部分は独自のユーザ拡散コードによって送信される信号からのものである。これらの拡散信号は通信チャネルにおける総合的なノイズに影響する。

セルラ通信システムの容量を増大するのみならずセルラ通信システムのノイズを制限するために、該システムは利用可能な、しかしながら、限られた数の通信資源を再使用する。通信資源の再使用によって通信チャネルに受入れ難いノイズを発生しないことを保証するため、同じ通信資源を割当てられたセルサイト(cell sites)は地理的に分離される。十分な地理的分離を持つことにより、通信チャネルにおけるノイズが制限される。しかしながら、適切な信号対雑音比(通信チャネルにおける無視できるほどのノイズ)を保証するために必要な地理的分離が通信システムの容量を制限し、その理由は利用可能な通信資源の必ずしもすべてが各セルサイトにおいて使用できるとは限

らないからである。

通信資源の再使用の効率を増大しかつセルラシステムの容量を改善するために、セルサイトはセクタに分割でき、各セクタは利用可能な通信資源の内のある割合を含む。セルサイトがセクタに分割されることにより、適切な信号対雑音比を維持しながら必要な地理的分離を低減できる。例えば、Motorola, Inc. に譲渡された米国特許第4,128,740号は4セル-6セクタ通信資源再使用パターンを開示する。ここに開示されているように、各セルサイトは6個のセクタに分割されかつ各セクタは利用可能な通信資源の約1/24を含む。4つのセルサイトごとに、通信資源のパターンが反復される。この通信資源再使用パターンはさらに、1990年1月2日に出願されかつMotorola, Inc. に譲渡された、係属中の米国特許出願第07/459,624号に開示されたような1セルサイト再使用パターンに低減できる。

しかしながら、CDMAスペクトル拡散通信システムにおいては、特定のセルサイトにおける前記通信チャネルのノイズの大部分はその特定のセルサイト内において独自のユーザ拡散コードによって送信されている信号からのものである。従って、もし前記特定のセルサイトを囲むセルサイトからのノイズが無視されれば1セルサイト再使用パターンが可能である。特定のセルサイトが同時に取扱うことができる通信リンクの合計数はシステムの外部の発生源か

らのものである通信チャネルのノイズに關係する。この1セルサイト再使用パターンの使用は通信リンクを取扱うためにこの特定のセルサイトにおける通信システムの容量を制限するが、その理由は隣接セルサイトからのノイズがその特定のセルサイトに対する外部ノイズの一部と考えられるからである。

本発明はセルの均等でないチャネル負荷を取扱うためにスペクトル拡散システムかつ、特に、CDMAセルラ無線電話システムの容量を増強する。CDMAセルラ無線電話システムにおいては、「ユーザ」は同じ周波数帯域にありかつ独自のユーザ拡散コードによってのみ分離されている。同じ周波数帯域を使用できるユーザの数はノイズ妨害レベルによって制限される。該ノイズ妨害レベルは直接前記周波数帯域をアクティブに使用しているユーザおよび同じ周波数帯域で動作している近隣のセルサイトによって生成される妨害レベルに關係する。本発明は周波数帯域に存在するノイズレベルおよび個々のセルサイトの通信チャネル負荷を動的に変化させて通信システムの容量を増大する。

発明の概要

セクタ化されたセルラ無線電話通信システムにおける通信チャネル負荷の動的分配または分散のための方法および装置が提供される。前記チャネル負荷はセルサイトのオーバーロードのセクタのアンテナのビーム幅を狭くしかつ前記

セルサイトの隣接セクタのアンテナのビーム幅を広くし、そして続いて前にオーバーロードのセクタのセルサイトにあった加入者ユニットを隣接セクタのセルサイトにハンドオフすることにより分散される。

無線通信システムにおける通信負荷を動的に分散するための別の方法および装置が提供される。前記チャネル負荷は、もしオーバーロードのセルサイトのアンテナから加入者ユニットのアンテナへのチャネルが妨害によりオーバーロードとなっていれば、オーバーロードのセルサイトに隣接するセルサイトのアンテナの電力を低減することにより分散される。同時に、もし加入者ユニットのアンテナから前記オーバーロードのセルサイトのアンテナへの通信チャネルが妨害によりオーバーロードとなっていれば、オーバーロードのセルサイトに隣接するセルサイトのアンテナを電力を増大することによりチャネル負荷を分散する。いずれかのチャネルの妨害状態の発生に続き、前記オーバーロードおよび隣接のセルサイトにおける加入者ユニットの各々は前記加入者ユニットに最もよくサービスできる特定のセルサイトへとハンドオフされる。この別の方法および装置は全方向性(omni-directional)アンテナを有するセルサイトまたはセクタ化セルサイトに適用できる。

図面の簡単な説明

第1図は、無線通信システムの好ましい実施例の1組の

セクタ化されたセルを示す説明図である。

第2図は、無線通信システムの別の好ましい実施例のセルを示す説明図である。

第3図は、無線通信システムの別の好ましい実施例のセルを示す説明図である。

発明の詳細な説明

典型的には、セルラ無線通信システムにおいて、該通信システムのカバレッジ領域はシステムにわたり等しいチャネル負荷の分布を有するものと想定される。しかしながら、実際には、大部分の加入者ユニットはセルラ無線通信システムにわたり均等に分布されておらず、かつ従ってチャネル負荷は等しく分散されていない。例えば、加入者ユニットを有する自動車はラッシュアワーの間は高速道路(freeways)の上にある。高速道路は無線通信システムのセルサイトの限られた部分に位置するから、特定の時間の間にセルサイトからのサービスを希望する加入者のこの位置は均等でないセルサイトのチャネル負荷を生じる結果となる。あるいは、より特定的には、1つまたはそれ以上のセルサイトが周囲のセルサイトよりも負荷がより大きくなる。

好ましい実施例においては、1セル周波数再使用パターンを有するCDMAスペクトル拡散通信システムが使用される。しかしながら、本発明は本発明の開示による教示か

ら離れることなく好ましい実施例以外の他の形式の通信システムによって使用することもできる。スペクトル拡散システムにおいては、システムは妨害により制限されているから (interference limited)、特定のセルサイトの容量は部分的には周囲のセルサイトおよび前記特定のセルサイトにおける加入者から前記特定のセルサイトに影響を与える妨害の量に関係する。オーバーロードのセルサイトからのチャネル負荷のいくらかは近隣のセルサイトに割当てられるように通信チャネルの負荷をセルサイトの間で動的に分散することが望ましい。これは数多くの異なる技術を使用することによって達成できる。

第1図に示される、1つの好ましい実施例においては、オーバーロードとなったスペクトル拡散セルセクタのアンテナ102のビーム幅パターン106は狭いビーム幅パターン108に狭められている。アンテナのビーム幅パターンのこの縮小 (narrowing) と併せて、隣接セルセクタのアンテナ104のビーム幅パターン110は増大したビーム幅パターン112に広められている。アンテナ102および104のビーム幅パターン内にある加入者ユニットは個々の加入者ユニットに通信チャネルを最もよく提供できるアンテナに自動的にハンドオフされる。加入者ユニットのこのハンドオフは技術的にすでに知られた機構によりあるいは任意の他の適切な通信リンクのハンドオフ機構により行なうことができる。

タのセルと同じ周波数帯域で動作しているセルのサイトから引き起こされる。前記オーバーロードとなっているセクタのセルは隣接セル120の隣接セクタに対し該隣接セルのセクタにサービスしているアンテナ124におけるその電力を低減するよう要求を開始する。あるいは、セル100の他のセクタは隣接セクタと考えることができかつしたがって前記オーバーロードのセクタのセルによって要求された結果としてそれらの電力を低減することができる。アンテナ124の電力のこの低減は効果的に伝統的な無線通信システム (例えば、2方向トランキング、極超短波 (UHF)、超短波 (VHF) 無線通信システム) におけるアンテナ124によってサービスを受けるセクタの最大容量の地理的境界を低減する。しかしながら、スペクトル拡散通信システムは電力制限されておらず、むしろ妨害制限されている。従って、アンテナ124における電力の低減は必ずしもアンテナ124によってサービスを受けるセルのセクタの地理的境界またはチャネル容量を低減することにはならない。もしこの低減したアンテナ電力のセルのセクタが最大容量近くで動作していなければ、アンテナ124および関連する受信機は依然として加入者ユニットのアンテナと低減された電力で前記通信チャネルにある前記低減された電力のセルのセクタのアンテナ124との通信を回復することができる。しかしながら、アンテナ124のこの電力の低減は加入者ユニットのアンテナとセル100のオーバ

ハンドオフは1つのセルサイトと加入者ユニットのとの間で進行している通信を両方のセルサイトおよび前記加入者ユニットと調整して他のセルサイトに転送するプロセスとして定義できる。今日の無線通信システムは該システムが連続的に通信チャネルにおける各通信の品質を監視することを要求する。該システムは前記チャネルにおける通信の品質が特定のセルサイトにおいて所定のしきい値より低下した場合を認識し、かつ他のセルサイトが満足にその通信を取り扱うことができるか否かを判定する。いったんより適切なセルサイトが識別されると、システムは前記加入者ユニットに命令を送りそれが現在の通信のために他の通信チャネルを使用することを指令する。該加入者ユニットはそれが現在のチャネルを去りつつあることを確認し、新しいチャネルに切り替え、該新しいチャネルに同期しかつその新しいチャネルで通信を開始する。

このアンテナビーム幅パターンの縮小および拡大の効果は通信チャネルの負荷をオーバーロードしたセルのセクタから大きな通信チャネル負荷を取り扱うことができる隣接セルのセクタに転送することである。

別の実施例では、セル100のセクタはオーバーロードとなっているセルのセクタのアンテナ122から加入者ユニットのアンテナへの通信チャネルリンクにおける妨害によってオーバーロードしている。該通信チャネルリンクのこの妨害は他の発生源に加えてオーバーロードとなっているセク

ロードしたセクタのアンテナ122との間の通信チャネルリンクにおける妨害を低減することになる。従って、セル100のオーバーロードしたセクタの通信チャネル容量は増大する。また、前記通信チャネルを介してアンテナ122および124に送信している加入者ユニットは自動的にアンテナ124における電力のこの低減が行われた後に個々の加入者ユニットに対し通信チャネルを最も良好に提供できるアンテナへとハンドオフされる。加入者ユニットのこのハンドオフは技術的にすでに知られた機構および上で簡単に説明したあるいは何らかの他の適切な通信リンクハンドオフ機構によって行うことができる。

電力低減のこの同じ技術はセクタ化されたアンテナによってサービスを受けるセクタ化領域を持たないセルによって利用できる。第2図は、無線通信システムのそのような別の好ましい実施例のセルを示す。この別の実施例においては、セル200はオーバーロードしたセル200のアンテナ202から加入者ユニットのアンテナへの通信チャネルリンクにおける妨害によってオーバーロードにされる。前記通信チャネルリンクにおけるこの妨害は他の発生源のみならずオーバーロードとなっているセルと同じ周波数帯域で動作するセルサイトから引き起こされる。オーバーロードとなっているセル200は隣接セル204に対し該隣接セル204にサービスしているアンテナにおけるその電力を低減するよう要求を開始する。アンテナ206の電力のこの低

に説明したあるいは任意の他の適切な通信リンクハンドオフ機構によって行うことができる。

同様に、別の実施例においては、セル100のセクタは加入者ユニットのアンテナからオーバーロードしたセルのセクタのアンテナ114への通信チャネルリンクにおける妨害によってオーバーロードにされる。通信チャネルリンクのこの妨害は他の発生源のみならず前記オーバーロードしたセクタのセルと同じ周波数帯域で動作しているオーバーロードとなっているセクタのセルの加入者ユニットから引き起こされる。前記オーバーロードとなっているセクタのセルは隣接セル116の隣接セクタに対し該隣接セルのセクタにサービスしているアンテナ118におけるその電力を増大するよう要求を開始する。あるいは、セル100の他のセクタは隣接セクタであると考えことができ、かつ従ってオーバーロードしているセクタのセルによる要求の結果としてそれらの電力を増大することができる。隣接セクタのアンテナ118の電力の増大はアンテナ118によってサービスを受けている加入者ユニットに通信チャネルリンクがアンテナ118によって改善された事を判定させるが、それは増大した電力のアンテナ118から受信されている信号はそれらの増大した電力のため改善されているからである。通信チャネルリンクにおけるこの知覚された改善の結果、隣接セクタのセルにおける加入者ユニットはアンテナ118に対するそれらのそれぞれの送信電力を低減することに

は効果的に伝統的な無線通信システムにおいてアンテナ206によってサービスを受けているセル204の最大容量の地理的境界を低減する。しかしながら、前に述べたように、スペクトル拡散通信システムは電力制限されているものではなく、むしろ妨害制限されている。従って、アンテナ206の電力の低減は必ずしも該アンテナ206によってサービスを受けるセル204の地理的境界またはチャネル容量を低下させることにならない。もしこの低減したアンテナ電力のセル204が最大容量近くで動作していなければ、アンテナ206および関連する受信機は依然として加入者ユニットのアンテナと前記通信チャネルにある低減された電力のセル204のアンテナ206との間で低減された電力で送信を回復することができる。

しかしながら、アンテナ204の電力のこの低減は加入者ユニットのアンテナとオーバーロードとなっているセル200のアンテナ202との間の通信チャネルリンクにおける妨害を低減することになる。従って、オーバーロードとなっているセル200の通信チャネル容量は増大する。また、前記通信チャネルを介してアンテナ202および206へと送信していた加入者ユニットは自動的にアンテナ206におけるこの電力の低減が行われた後に個々の加入者ユニットに対する通信チャネルを最もよく提供できるアンテナへとハンドオフされることになる。加入者ユニットのこのハンドオフはすでに技術的に知られた機構および上に簡単

なる。隣接セクタのセルにおける加入者ユニットの送信電力のこの低減はアンテナ114における妨害を減少させることになる。さらに、アンテナ118の電力のこの増大は該アンテナ118によってサービスを受けるセクタの最大容量の地理的境界を効果的に増大する。アンテナ118における電力の増大は実際にアンテナ114によってサービスを受けるセルのセクタの地理的境界またはチャネル容量を低減する。アンテナ118のこの増大した電力はこの増大した電力のアンテナ118によってサービスを受けるセルのセクタが前にアンテナ114によってサービスされていた通信チャネルによって送信を回復できるようになる。これによって、効果的にアンテナ114に対するサービス領域を低減しつつセル100のオーバーロードとなっているセクタのチャネル負荷容量を緩和する。前記通信チャネルを介してアンテナ114および118に送信していた加入者ユニットはアンテナ118におけるこの電力の増大が行われた後に個々の加入者ユニットへの通信チャネルを最もよく提供できるアンテナへと自動的にハンドオフされることになる。加入者ユニットのこのハンドオフはすでに技術的に知られた機構および上に簡単に説明したあるいは他の適切な通信リンクのハンドオフ機構によって行うことができる。

電力低減のためのこの同じ技術はセクタ化されたアンテナによってサービスを受けるセクタ化された領域を持たな

いセルによって利用できる。第3図は、無線通信システムとその様々な別の好ましい実施例を示す。この別の実施例においては、セル300は加入者ユニットのアンテナからオーバーロードしたセクタ300のアンテナ302への通信チャネルリンクにおける妨害によってオーバーロードしている。通信チャネルリンクにおけるこの妨害は他の発生源のみならず前記オーバーロードしたセルのサイトと同じ周波数帯域で動作しているオーバーロードしたセルのサイトにおける加入者ユニットから引き起こされる。前記オーバーロードしたセル300は隣接セル304に対し該隣接セル304にサービスしているアンテナ306におけるその電力を増大するよう要求を開始する。隣接セル304のアンテナ306の電力の増大はアンテナ306によってサービスを受けている加入者ユニットがアンテナ306によって通信チャネルリンクが改善されたことを判定させるが、それは増大した電力のアンテナ306から受信されている信号はそれらの増大した電力のため改善されているからである。通信チャネルリンクにおけるこの知覚される改善の結果として、隣接セル304の加入者ユニットはアンテナ306へのそれらのそれぞれの送信電力を低減することになる。隣接セル304における加入者ユニットのこの送信電力の低減はアンテナ302における妨害を低減することになる。更に、アンテナ306におけるこの増大は効果的に該アンテナ306によってサービスを受けているセル304の地理的境

界を増大させる。アンテナ306における電力の増大は実際にアンテナ302によってサービスを受けているセル300の地理的境界またはチャネル容量を低減する。アンテナ306のこの増大した電力はこの増大した電力のアンテナ306によってサービスを受けているセル304が前にアンテナ302によってサービスされていた通信チャネルによって送信を回復できるようにする。これにより、アンテナ302に対するサービス領域を効果的に低減しかつオーバーロードしたセル300のチャネル負荷容量を緩和する。前記通信チャネルを介してアンテナ302および306に通信している加入者ユニットは自動的にアンテナ306におけるこの電力の増大の後に前記加入者ユニットに対する通信チャネルを最もよく提供できるアンテナへとハンドオフされることになる。加入者ユニットのこのハンドオフは技術的にすでに知られた機構または上に簡単に説明しあるいは任意の他の適切な通信リンクのハンドオフ機構によって行うことができる。

本発明がある程度の特定性をもって説明されかつ図示されたが、本明細書の実施例の開示は実例によってのみ行われかつ各構成要素の配列および組み合わせ並びに処理ステップにおける数多くの変更は当業者により特許請求された本発明の精神および範囲から離れることなく行い得る事が理解される。

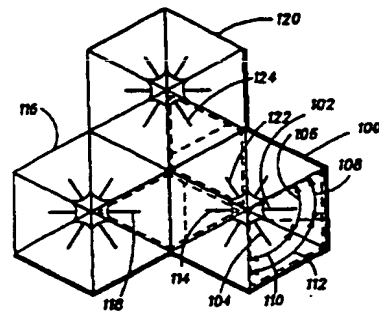


FIG. 1

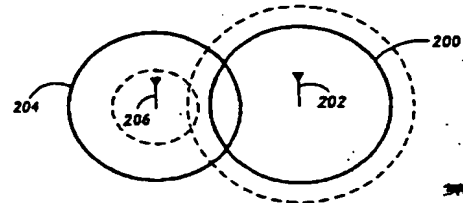


FIG. 2

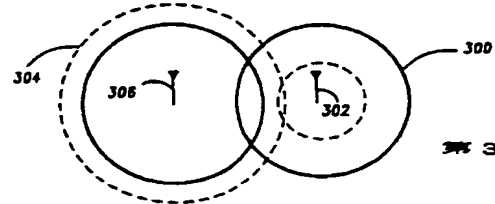


FIG. 3

国際調査報告

1. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER	
IPC CL(51): H04Q 7/00	
U.S. CL: 455/33, 379/59	
2. FIELD OF SEARCH	
3. REFERENCES CITED	
4. SUMMARY OF THE INVENTION	
5. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS	
6. STATEMENT OF THE INVENTION	
7. CLAIMS	
8. ABSTRACT	
9. OTHER PUBLICATIONS	
10. OTHER INFORMATION	
11. OTHER INFORMATION	
12. OTHER INFORMATION	
13. OTHER INFORMATION	
14. OTHER INFORMATION	
15. OTHER INFORMATION	
16. OTHER INFORMATION	
17. OTHER INFORMATION	
18. OTHER INFORMATION	
19. OTHER INFORMATION	
20. OTHER INFORMATION	
21. OTHER INFORMATION	
22. OTHER INFORMATION	
23. OTHER INFORMATION	
24. OTHER INFORMATION	
25. OTHER INFORMATION	
26. OTHER INFORMATION	
27. OTHER INFORMATION	
28. OTHER INFORMATION	
29. OTHER INFORMATION	
30. OTHER INFORMATION	
31. OTHER INFORMATION	
32. OTHER INFORMATION	
33. OTHER INFORMATION	
34. OTHER INFORMATION	
35. OTHER INFORMATION	
36. OTHER INFORMATION	
37. OTHER INFORMATION	
38. OTHER INFORMATION	
39. OTHER INFORMATION	
40. OTHER INFORMATION	
41. OTHER INFORMATION	
42. OTHER INFORMATION	
43. OTHER INFORMATION	
44. OTHER INFORMATION	
45. OTHER INFORMATION	
46. OTHER INFORMATION	
47. OTHER INFORMATION	
48. OTHER INFORMATION	
49. OTHER INFORMATION	
50. OTHER INFORMATION	
51. OTHER INFORMATION	
52. OTHER INFORMATION	
53. OTHER INFORMATION	
54. OTHER INFORMATION	
55. OTHER INFORMATION	
56. OTHER INFORMATION	
57. OTHER INFORMATION	
58. OTHER INFORMATION	
59. OTHER INFORMATION	
60. OTHER INFORMATION	
61. OTHER INFORMATION	
62. OTHER INFORMATION	
63. OTHER INFORMATION	
64. OTHER INFORMATION	
65. OTHER INFORMATION	
66. OTHER INFORMATION	
67. OTHER INFORMATION	
68. OTHER INFORMATION	
69. OTHER INFORMATION	
70. OTHER INFORMATION	
71. OTHER INFORMATION	
72. OTHER INFORMATION	
73. OTHER INFORMATION	
74. OTHER INFORMATION	
75. OTHER INFORMATION	
76. OTHER INFORMATION	
77. OTHER INFORMATION	
78. OTHER INFORMATION	
79. OTHER INFORMATION	
80. OTHER INFORMATION	
81. OTHER INFORMATION	
82. OTHER INFORMATION	
83. OTHER INFORMATION	
84. OTHER INFORMATION	
85. OTHER INFORMATION	
86. OTHER INFORMATION	
87. OTHER INFORMATION	
88. OTHER INFORMATION	
89. OTHER INFORMATION	
90. OTHER INFORMATION	
91. OTHER INFORMATION	
92. OTHER INFORMATION	
93. OTHER INFORMATION	
94. OTHER INFORMATION	
95. OTHER INFORMATION	
96. OTHER INFORMATION	
97. OTHER INFORMATION	
98. OTHER INFORMATION	
99. OTHER INFORMATION	
100. OTHER INFORMATION	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.